RÉSUMÉ DE THÈSE

Développement d'une méthodologie de production semi-intensive d'alevins en mer dans des enceintes à renouvellement semi-continu; application à l'élevage du loup (*Dicentrarchus labrax*), par **Marie-Odile Nehr,** S.M.E., rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille.

Thèse de Doctorat, spécialité Océanologie, Université Aix-Marseille II, 1996, 209 p., 30 tabs, 49 figs, 316 refs.

Le but de ce travail était de définir, à partir des techniques maîtrisées de production intensive, une méthode de production semi-intensive d'alevins en milieu naturel, dans des structures de type mésocosme, qui soit à la fois fiable, simple et peu onéreuse. L'élaboration de cette technique est décrite pour le loup (*Dicentrarchus labrax*). Trois séries d'expérimentations, réalisées en conditions réelles dans un site de production aquacole méditerranéen, Provence Aquaculture, ont permis de mettre au point des structures et une technique d'élevage satisfaisantes. Une méthode originale de suivi de l'élevage a été développée à partir de la définition de stades de développement des larves de loup. Les enceintes d'élevage, de forme cylindro-coniques (40 m^3), sont intégrables dans les structures d'une entreprise de grossissement en mer. L'incubation des œufs se déroule dans des incubateurs flottants installés dans les enceintes. Le protocole d'alimentation, inspiré du modèle intensif, est très simplifié: nauplii d'*Artemia* et aliment artificiel.

Le fonctionnement du système cage a été étudié, et en particulier l'interdépendance des paramètres extrinsèques et intrinsèques du système. Si la température est le principal facteur à considérer, une bonne connaissance des caractéristiques bio-physico-chimiques du site est un préalable à l'utilisation de cette méthode de production et peut permettre, par une bonne gestion du renouvellement, de limiter sur l'élevage l'impact des fluctuations des valeurs des différents paramètres dans le milieu extérieur. L'évolution des caractéristiques des milieux dans les enceintes a été très similaire à charge équivalente. En particulier, l'évolution des communautés planctoniques a suivi le même schéma, pour tous les cycles et pour toutes les années.Les enceintes peuvent donc être considérées comme de véritables mésocosmes, aux caractéristiques trophiques proches de celles du milieu naturel où elles sont installées, avec un équilibre propre et reproductible. Pendant les élevages, les larves ont eu une alimentation opportuniste basée à la fois sur le plancton naturel, peu abondant dans les enceintes, et sur les nauplii d'*Artemia*, très abondants mais ne correspondant pas à leurs préférences trophiques. L'évolution des différents types de proies, autres que les nauplii d'*Artemia*, retrouvées dans les contenus stomacaux des larves au cours de leur développement est comparable dans tous les élevages. La présence de ces populations planctoniques diversifiées, en favorisant l'entrée dans la vie trophique des larves et en leur fournissant un complément nutritionnel important qualitativement, est un atout quant à la réussite de l'élevage. Les résultats obtenus lors de la dernière série d'expérimentations ont montré que les conditions d'élevage dans les enceintes à renouvellement semi-continu permettaient de produire des juvéniles de qualité avec des performances de croissance élevées (1,8 g à 82 j) en regard des standards de croissance des élevages intensifs; on peut donc penser que ces conditions d'élevage favorisent l'expression du potentiel maximal de croissance des animaux.

La technique permet de produire, en routine, entre 40 000 et 50 000 alevins de loup de 1,5 g par enceinte de 40 m^3. Cette technique de production, au carrefour de la filière de production intensive et de celle en mésocosme, doit être considérée comme une méthode de base, à adapter au contexte: caractéristiques spécifiques du site, objectifs de l'éleveur. Elle peut permettre à de petits producteurs de devenir autonomes en produisant eux-mêmes leurs alevins.

Cette méthode de production, associée à la production des œufs, offre un double potentiel et serait particulièrement adaptée dans les pays en développement: elle pourrait permettre de réaliser le repeuplement des zones de pêche et de favoriser l'introduction d'une activité aquacole locale avec des moyens simples et peu coûteux.

Summary. - Development of semi-intensive culture system for larvae in sea enclosures with a semi-continuous water renewal; application to the sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae.

The aim of this work was to define, from the perfected techniques of intensive production, a reliable, easy and cheap method of semi-intensive production of fry in mesocosm sea enclosures. The elaboration of this larvae rearing technique is described for a commonly bred species : the sea-bass (*Dicentrarchus labrax*). Three series of life-size experiments in a Mediterranean fish-farm, Provence Aquaculture, have resulted in the working out of satisfactory rearing structures and techniques. An original method, based upon the definition of larvae development stages, was developed for a quick and dynamic assessment of the rearing progress. The cylindro-conical sea enclosures (40 m^3), were meant to fit easily in the structures of a sea fish-farm. Eggs incubate in floating incubators set in the enclosures. The feeding procedure is a simplified version of the intensive pattern: *Artemia* nauplii and artificial food.

The working of the cage system has been considered, particularly the inter-dependency of the extrinsic and intrinsic parameters to it. Even though the temperature is the main factor, a thorough knowledge of the bio-physico-chimical characteristics of the site is required before using this technique; moreover, this data makes it possible to reduce the impact of changing external conditions on breeding through a better handling of the water renewal. The evolution of the environmental characteristics within the enclosures proved to be very similar with equivalent biomass. Particularly, the evolution of the planktonic communities followed the same pattern for any cycle and any year, always being more abundant than in the external environment. Therefore, the sea enclosures can be considered as real mesocosms with trophic characteristics similar to those of the natural environment in which they are set, but which have their own reproducible balance. During the breedings, the larvae got an opportunistic feeding consisting of scarce natural plankton and *Artemia* nauplii which were abundant but do not correspond to their trophic preference. The evolution of the various kinds of prey (except for the *Artemia* nauplii) found in the gut of the larvae as they were growing was similar in all the experiments. The presence of varied planktonic populations is a major asset to the success of the breeding as it helps the larvae to achieve successfully the first feeding stage and to meet their nutritionnal requirements. The latest results showed that the culture conditions in enclosures made it possible to produce good quality fry having high growth performances (1.8 g at day 82) facing the growth standards in intensive cultures. Therefore, it can be assumed that these breeding conditions contribute to help fish to exprim optimal growth potential.

Using the structures and the rearing procedures previously described, about 40 000-50 000 sea-bass (1.5 g) per 40 m^3 enclosure may be produced in daily conditions, the whole production cycle taking place on the site. This production technique, which is at the cross of intensive and mesocosm production, is cheap, easily set up and does not require any particular infrastructure. It combines the existing ways of production and must be considered as a basic method to be adjusted according to the context, i.e., the specific characteristics of the site and the fish farmer's aims. It can make it possible for small sea farms to become autonomous by producing their own fry. This production method, together with eggs production, offers a double potential and would be particularly appropriate to developing countries by making it possible to restock fishing areas and by contributing to the setting up of local fish farming.

Key-words. - Moronidae, *Dicentrarchus labrax*, MED, Larvae, Semi-intensive production.